



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2000241762 A**(43) Date of publication of application: **08.09.00**(51) Int. Cl. **G02B 27/28**(21) Application number: **11046498**(22) Date of filing **24.02.99**(71) Applicant: **TOKIN CORP KAWAKAMI
SHOJIRO**(72) Inventor: **HONMA HIROSHI
MASUMOTO TOSHIAKI
TSUCHIYA HARUHIKO
KAWAKAMI SHOJIRO**(54) **OPTICAL ISOLATOR**

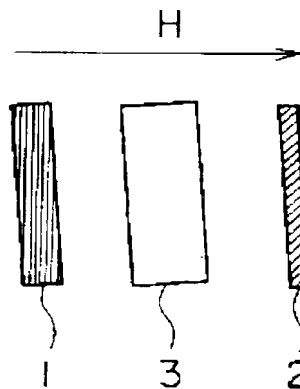
(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an inexpensive optical isolator which can be easily produced and which can keep the characteristics of a conventional isolator.

SOLUTION: This optical isolator consists of an absorptive polarizer 1, 45° Faraday rotator 3 and reflective polarizer 2, each in a parallel plate form, arranged in this order as tilted from the optical axis of the incident light. The absorptive polarizer 1 and reflective polarizer 2 are disposed with the transmission polarizing directions making a 45° angle from each other. A magnetic field H is applied along the propagation direction of incident light to the 45° Faraday rotator 3. The absorptive polarizer 1 consists of a semiconductor multilayered film with a semiconductor interposed between dielectric layers. The reflective polarizer 2 consists of a photonic crystal. The 45° Faraday rotator 3 consists of a hard magnetic garnet thick film showing a square hysteresis curve. Since the reflective polarizer 2 made of a photonic crystal does not require polishing, it can be easily produced at a low cost and it shows excellent

characteristics for the environment.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-241762

(P2000-241762A)

(43) 公開日 平成12年9月8日 (2000.9.8)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テ-マ- (参考)

G 0 2 B 27/28

G 0 2 B 27/28

A 2 H 0 9 9

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平11-46498

(71) 出願人 000134257

株式会社トーキン

(22) 出願日 平成11年2月24日 (1999.2.24)

宮城県仙台市太白区郡山6丁目7番1号

(71) 出願人 391006566

川上 彰二郎

宮城県仙台市若林区土樋236番地 愛宕橋

マンションファラオC-09

(72) 発明者 本間 洋

宮城県仙台市太白区郡山6丁目7番1号

株式会社トーキン内

(74) 代理人 100071272

弁理士 後藤 洋介 (外2名)

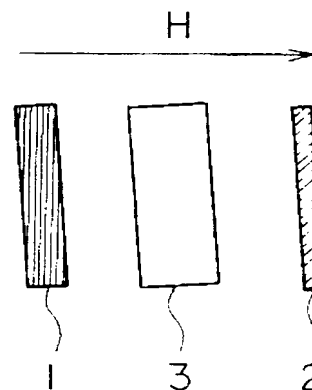
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光アイソレータ

(57) 【要約】

【課題】 既存のアイソレータ特性を保持できると共に、製造が容易で低価格な光アイソレータを提供すること

【解決手段】 この光アイソレータは、それぞれ平行平板の吸収型偏光子1、45度ツイスター回転子3、及び反射型偏光子2をこの順で入射光の光軸に対して順次で配備して構成される。吸収型偏光子1及び反射型偏光子2はそれぞれの透過偏光方向が互いに45度の角度を成すように設定され、45度ツイスター回転子3は入射光の進行方向に沿った磁界Hが印加される。吸収型偏光子1は半導体を誘電体で挟んだ構造の半導体多層膜から成り、反射型偏光子2はフォトリソ法結晶から成り、45度ツイスター回転子3は角形メタメタスカーフを有し、硬脂酸カーボート厚膜から成る。フォトリソ法結晶により反射型偏光子2は、研磨が不要であるとしても、容易にその表面に加工が可能であり、加工環境特性に優れる。



【図 0-14】エポキシ樹脂・炭素結晶による放射型偏光表示
 ①、容易に製造可能であり、しかも大面積で構成可能であるため、研究者の要であることにより製造コストを安価にしてきた上、耐環境特性に優れることが特徴となっており。

【0015】図2(A)、この発振素子100における透過光の光路を説明するため、示した各光学素子の側面図であり、図面(a)は前方向の入射光に関するもので、図面(b)は直方向の入射光に関するものである。尚、図2(a)並ば、図2(b)中の各光学素子、近傍に示される双方向の入照は、各光学素子における入射光の偏光分離の方向を示すものである。

【0016】先ず、図2 (a) を参照すれば、順方向の入射光の場合、右向き直線状太線矢印で示される光路に沿った入射光が吸収型偏光子1に入射した後、そのまま光路に沿って吸収型偏光子1、45度ソックラー回転子3、及び反射型偏光子2を透過してから出射する。

【0017】次に、図2（b）を参照すれば、逆方向の入射光の場合、左向き太線矢印で示される光路に沿った入射光が反射型偏光子2に入射する際、一部が斜め右向き細線矢印で示される光路に沿って反射し、他部が左向き細線矢印で示される光路に沿って反射型偏光子2及び45度ソラミラー回転子3を透過して吸収型偏光子1に入射する。このとき、吸収型偏光子1に入射する光の偏光方向は吸収型偏光子1の透過方向から90度回転しており、吸収型偏光子1に入射する光は吸収される。

【0018】このように、この光アイソレータの場合、
逆方向の透過光は如何なる偏光成分も吸収又は反射され
るため、既存のものと同程度のアイソレータ特性（挿入
損失及び逆方向損失）を保持して光アイソレータとして 30
の基本機能が得られる。

【0019】図3は、本発明の実施例2に係る光電子ソート装置の基本構成を示した側面図である。この光電子ソート装置は、光が光軸と平行な板の反射型偏光子4、45度スラットが一回転する3、及び吸収型偏光子5をこの順で入射光が光軸に対して傾斜して配備して構成されるので、反射型偏光子4及び吸収型偏光子5はそれぞれの透過偏光方向が互いに45度の角度を成すように設定され、45度スラットが一回転する3には入射光の進行方向に沿った微界目が追加される。

【0020】上記の如く、反斜型偏光子4はホリカル多層膜から成り、吸収型偏光子5は銀を含むホリカル膜から成り、4,5両膜は同一面視で直角形に接し、ホリカル膜の硬膜性ホリカル膜として EuO , LiO , F , Ca , Ga , In , Sb の少なくとも一層膜から成る。

[illegible]

【0022】このホリヤ-多層膜による反射型偏光素子は、ホリヤ-を積層するため容易に製造可能であり、しかも大面積で構成可能であるとみて、研究が不要であることにより、製造コストを安価にできる。

【00023】図4は、この装置が1-1'上における透過光の光路を説明するため、示した各光学素子の側面図であり、副図(a)は順方向の入射光に関するもので、副図(b)は逆方向の入射光に関するものである。尚、ここで副図4(a)並びに副図4(b)中の各光学素子の近傍に示される矢印は、矢印も、各光学素子における入射光の偏光分離の方向を示す。

【0624】定例、図4(a)を参照すれば、順方向の入射光の場合、右向き直線状太線矢印で示される光路に沿った入射光が反射型偏光子4に入射した後、そのまま光路に沿って反射型偏光子4、45度フックロー回転子5、及び吸収型偏光子5を透過して上方へ出射する。

【0025】次に、図4（B）を参照すれば、逆方向の入射光の場合、左向き太線矢印で示される光路に沿った入射光が吸収型偏光子5に入射する際、一部が吸収され、他部が左向き細線矢印で示される光路に沿って吸収型偏光子5及び45度フアラザン回転鏡3を透過して反射型偏光子4に入射する。このとき、反射型偏光子4に入射する光の偏光方向は反射型偏光子4の透過方向から90度回転しており、反射型偏光子4に入射する光は反射型偏光子4で斜め右向き細線矢印で示される光路に沿って反射する。

【0026】又、反射型偏光子4で反射した光は45度回転して同偏光子3を透過して吸収型偏光子5に入射する。このとき、吸収型偏光子5に入射する光の偏光方向は吸収型偏光子5の透過方向から90度回転しており、吸収型偏光子5に入射する光は吸収される。

【0027】このように、この光アイソレータの場合、逆方向の透過光は如何なる偏光成分も吸収されるため、既存のものと同程度のアイソレータ特性（挿入損失及び逆方向損失）を保持して光アイソレータとしての基本機能が得られる。

[illegible]

【0020】この光学系装置の場合、光学素子全体に設定される傾きは4度であり、この4度の傾きが反射減衰量を確保するためには有効となる。又、光ファイバ14がフェーブルを有する場合、フェーブル端面もギヤヒラリーを基準にして6、5度傾きを持たせれば同様に反射減衰量の確保に効果的となる。結果として、こうした条件を満たせば、反射減衰量は5dB以上の実現できる。因みに、このような光学系装置の構成は、図3に示した光アイソレータを対象にしても同様に適用できる。

【0030】図6は、この光アイソレータ13をホルダ15を用いてフェーブル付き光ファイバ18に結合した光学系装置の局部構成を示した側面断面図である。この光学系装置では、ホルダ15の一方側にマグネット16を接着固定した上でマグネット16内に光アイソレータ13が非接触状態で収納されるようにスパーサ17を介して光アイソレータ13を接着固定すると共に、ホルダ15の他方側に示したようなカーブのフェーブル端面19を有するフェーブル付き光ファイバ18をYAG溶接で接着固定することにより、フェーブル付き光ファイバ18及び光アイソレータ13を一体化した構成としている。因みに、このような光学系装置の局部構成は、図3に示した光アイソレータを対象にしても同様に適用できる。

【0031】

【発明の効果】以上に述べた通り、本発明の光アイソレータによれば、それぞれ平行平板の第1の偏光子、マッハザンダー回転子、及び第2の偏光子をこの順又は逆の順で配向固定して成る基本構成に於いて、第1の偏光子を反射型偏光子、第2の偏光子を吸収型偏光子とすると共に、一方の反射型偏光子を容易に製造可能で、且つ面積で構成可能であって、しかも研磨が不要であることにより製造コストを安価にできるフォトニック結晶又はポリマー多層膜から成るものとしているので、光アイソレータ全体が既存のアイソレータ特性（挿入損失及び逆方

向損失）を保持して一層製造が容易となり、しかも従来以上に大量生産可能で低価格に提供されるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1に係る光アイソレータの基本構成を示した側面図である。

【図2】図1に示す光アイソレータにおける透過光の光路を説明するために示した各光学素子の側面図であり、

(a)は順方向の入射光に関するもの、(b)は逆方向の入射光に関するものである。

【図3】本発明の実施例2に係る光アイソレータの基本構成を示した側面図である。

【図4】図3に示す光アイソレータにおける透過光の光路を説明するために示した各光学素子の側面図であり、

(a)は順方向の入射光に関するもの、(b)は逆方向の入射光に関するものである。

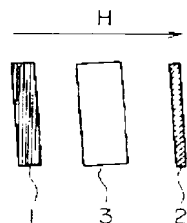
【図5】図1に示す光アイソレータを用いた光学系装置の基本構成を示した側面図である。

【図6】図1に示す光アイソレータをホルダを用いてフェーブル付き光ファイバに結合した光学系装置の局部構成を示した側面断面図である。

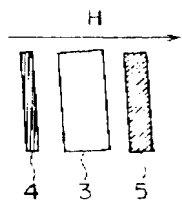
【符号の説明】

- 1、5 吸収型偏光子
- 2、4 反射型偏光子
- 3 45度マッザンダー回転子
- 11 レーザダイオード
- 12 集光レンズ
- 13 光アイソレータ
- 14 光ファイバ
- 15 ホルダ
- 16 マグネット
- 17 スパーサ
- 18 フェーブル付き光ファイバ
- 19 フェーブル端面
- H 磁界

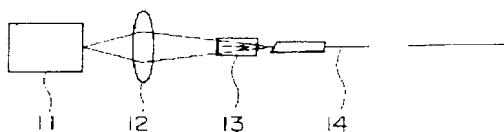
【図1】

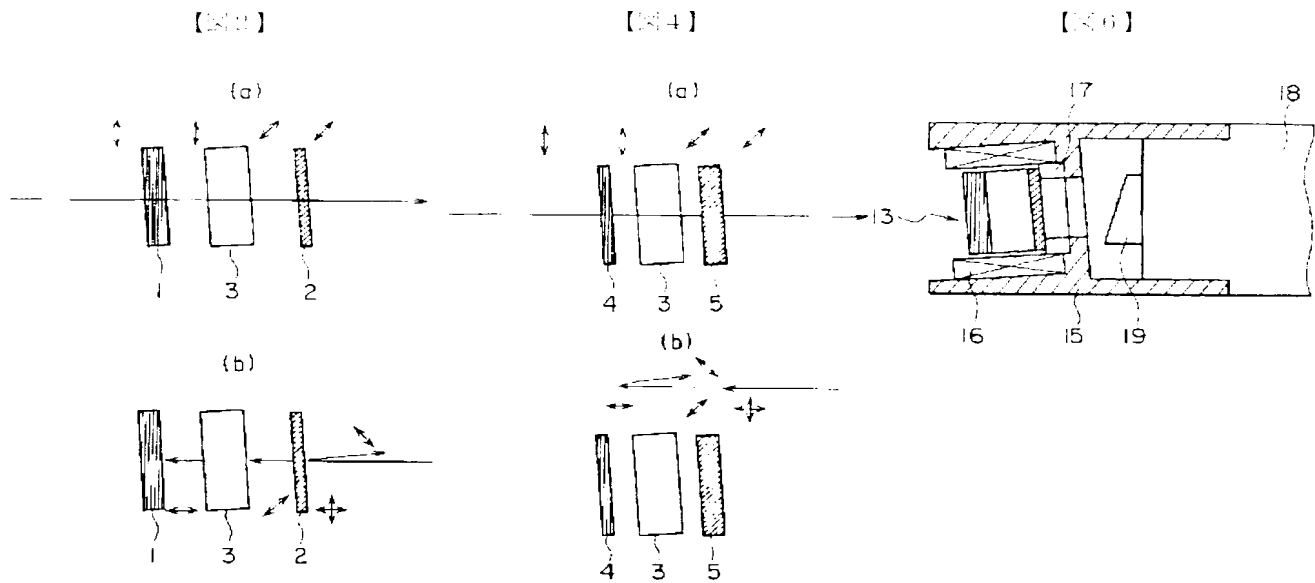


【図3】



【図5】





フロントページの続き

(72) 発明者 増本 敏昭
宮城県仙台市太白区郡山六丁目7番1号
株式会社トーキン内

(72) 発明者 土屋 治彦
宮城県仙台市太白区郡山六丁目7番1号
株式会社トーキン内

(72) 発明者 川上 彰二郎
宮城県仙台市若林区土樋236番地 愛宕橋
パシフィック・システムズ(C) 09

ドクターズ(参考) 2H099 AA01 BA02 CA11 CA17 DA05